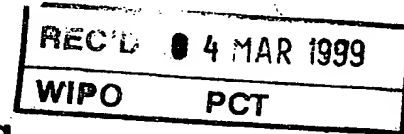


BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

09 / 582 25 8

**PRIORITY
DOCUMENT**SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)#7
Priority
Check**Bescheinigung**

ESU

Die Siemens Aktiengesellschaft in München/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Einrichtung zum Steuern eines elektromechanischen Stellgeräts"

am 23. Dezember 1997 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig das Symbol H 01 F 7/00 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 27. Januar 1999

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Wehner

Aktenzeichen: 197 57 611.7

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Beschreibung

Einrichtung zum Steuern eines elektromechanischen Stellgeräts

- 5 Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Steuern eines elektromechanischen Stellgeräts, das insbesondere zum Steuern einer Brennkraftmaschine vorgesehen ist.

Ein bekanntes Stellgerät (DE 195 26 683 A1) hat ein Stell-
10 glied, das als Gaswechselventil ausgebildet ist, und einen Stellantrieb. Der Stellantrieb weist zwei Elektromagnete auf, zwischen denen jeweils gegen die Kraft eines Rückstellmittels eine Ankerplatte durch Abschalten des Spulenstroms am halten-
15 den Elektromagneten und Einschalten des Spulenstroms am fangenden Elektromagneten bewegt werden kann. Der Spulenstrom des jeweils fangenden Elektromagneten wird durch einen vorgegebenen Fangwert während einer vorgegebenen Zeitdauer konstant gehalten und dann von einem Zweipunktregler mit Hysteresis auf einen Haltewert geregelt.

20

Immer strengere gesetzliche Grenzwerte zur Schallabstrahlung eines Kraftfahrzeugs und Anforderungen nach einer leise laufenden Brennkraftmaschine setzen für eine Serientauglichkeit des Stellgeräts zwingend voraus, das die Schallerzeugung durch das Stellgerät gering ist.

Die Aufgabe der Erfindung ist es, eine Einrichtung zum Steuern eines elektromechanischen Stellgeräts zu schaffen, die die Schallerzeugung beim Auftreffen einer Ankerplatte auf ei-
30 nen Elektromagneten minimiert.

Die Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

35

Bei einer stromdurchflossenen Spule, der eine sich bewegende Ankerplatte des Ankers zugeordnet ist, besteht bei einem

nicht gesättigten Magnetkreis ein eindeutiger Zusammenhang zwischen einem Strom I durch die Spule, der zeitlichen Ableitung des Stroms dI/dt , der Luftspaltlänge l und der Geschwindigkeit v des Ankers. Bei einem dominierenden magnetischen Widerstand des Luftspalts gegenüber dem restlichen Magnetkreis läßt sich folgende Beziehung angeben:

$$\frac{dI}{dt} = -\frac{2P_{V,el}l}{AIN^2\mu_0} + \frac{I_0}{l} \quad (G1)$$

10 wobei

A die Auflagefläche des Kerns des Elektromagneten ist, an dem die Ankerplatte zur Auflage kommt,

N die Windungszahl der Spule,

$P_{V,el}$ die elektrische Verlustleistung und

15 μ_0 die Permeabilität von Luft ist.

Die Erfindung beruht auf der Erkenntnis, daß der erste Summand der Beziehung (G1) vernachlässigbar ist gegenüber dem zweiten Summanden der Gleichung (G1), wenn der Quotient der elektrischen Verlustleistung $P_{V,el}$ und des Stroms I gering ist. Der Quotient der elektrischen Verlustleistung $P_{V,el}$ und des Stroms I ist dann nahezu null, wenn die Spule im Betriebszustand des Freilaufs betrieben wird. So ergibt sich in diesem Fall angenähert aus der Beziehung (G1) die Beziehung

25

$$\frac{\dot{I}}{I} = \frac{v}{l} \quad (2)$$

Somit kann abhängig von der zeitlichen Ableitung des Stroms dI/dt und des Stroms I durch die Spule ein sanfter Aufprall mit v annähernd null bei einer Luftspaltlänge l von null erreicht werden, ohne daß ein Positionssensor vorgesehen sein muß, der die jeweils aktuelle Position des Ankers erfaßt.

Die Stellsignale des Reglers werden ermittelt, wenn die Spule im Betriebszustand des Freilaufs ist. In dem Betriebszustand des Freilaufs ist die Spule über einen Freilaufkreis des Lei-

35

stungsstellers kurzgeschlossen. Im Freilauf kann das Erfassen des Stroms I durch die Spule nahezu verlustfrei erfolgen. So hat die durch die Beziehung (G2) gegebene Näherung der Beziehung (G1) eine hohe Genauigkeit.

5

Bevorzugt werden die Stellsignale, derart ermittelt, daß das Verhältnis von der zeitlichen Ableitung des Stroms dI/dt und des Stroms I durch die Spule konstant ist während des Betriebszustands des Freilaufs. Dazu ist es vorteilhaft, wenn
10 das Verhältnis von der zeitlichen Ableitung des Stroms dI/dt und des Stroms I durch die Spule jeweils am Beginn des Betriebszustands des Freilaufs ermittelt wird und dieser Wert dann während des Freilaufs konstant gehalten wird.

15

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind anhand der schematischen Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 eine Anordnung eines Stellgeräts in einer Brennkraftmaschine,
- 20 Figur 2 ein Blockschaltbild eines Reglers, der in der Steuereinrichtung angeordnet ist, und ein zugeordnetes Leistungsstellelement,
- Figur 3 ein Ablaufdiagramm eines Programms, das durch eine Logikeinheit des Reglers abgearbeitet wird,
- Figur 4 eine zweite Ausführungsform des Reglers,
- Figur 5 ein Blockschaltbild der Logikeinheit des Reglers gemäß Figur 4,
- Figur 6a bis c Signalverläufe des Stroms I durch die Spule, der Position X der Spule und der Geschwindigkeit V
30 der Ankerplatte aufgetragen über die Zeit t .

Elemente gleicher Konstruktion und Funktion sind figurenübergreifend mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

- 35 Ein Stellgerät 1 (Figur 1) umfaßt einen Stellantrieb 11 und ein Stellglied 12, das beispielsweise als Gaswechselventil ausgebildet ist und einen Schaft 121 und einen Teller hat.

Fig 2

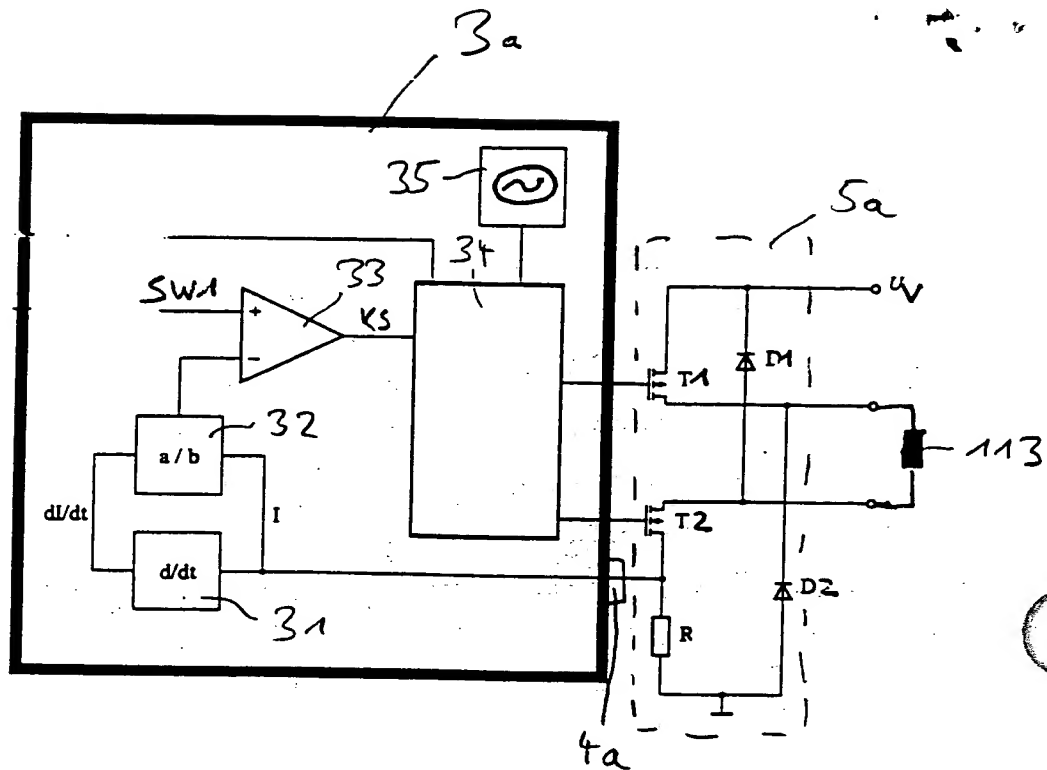


Fig 4

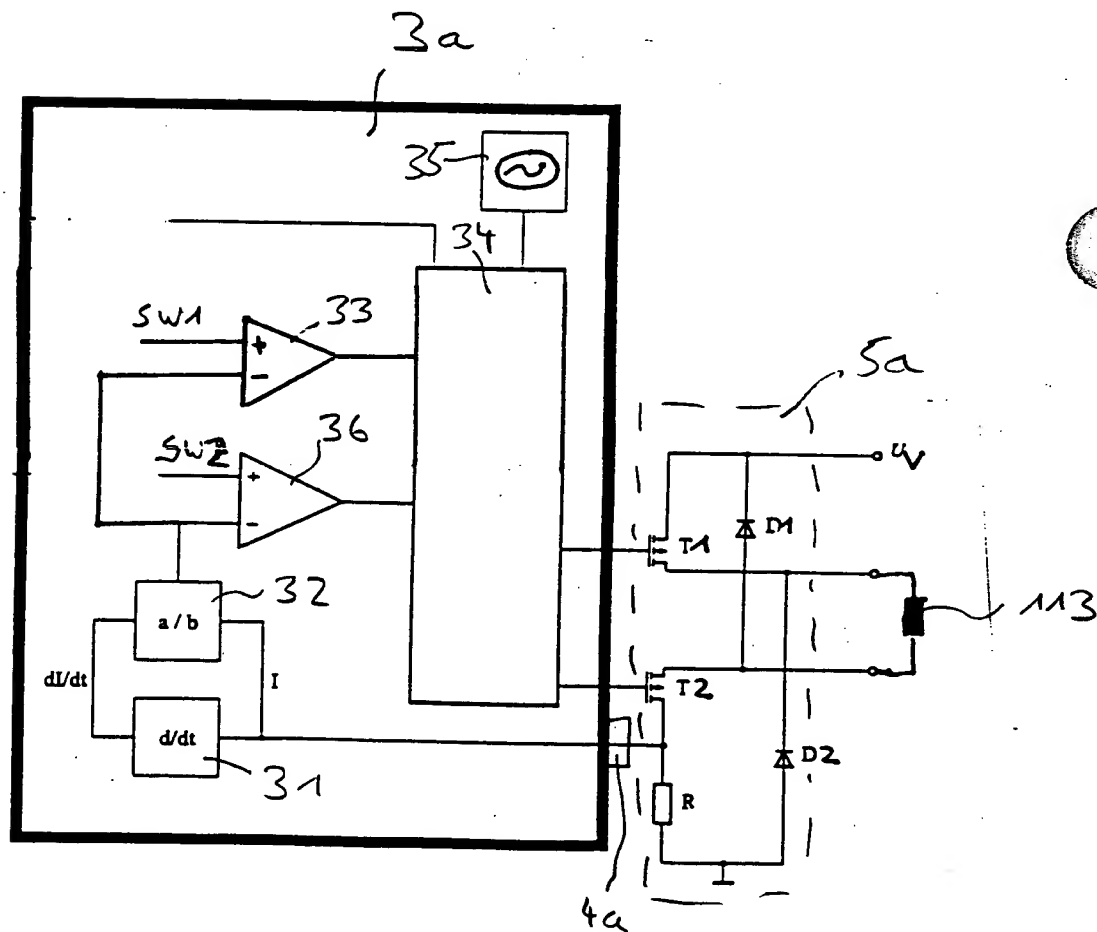


Fig 5

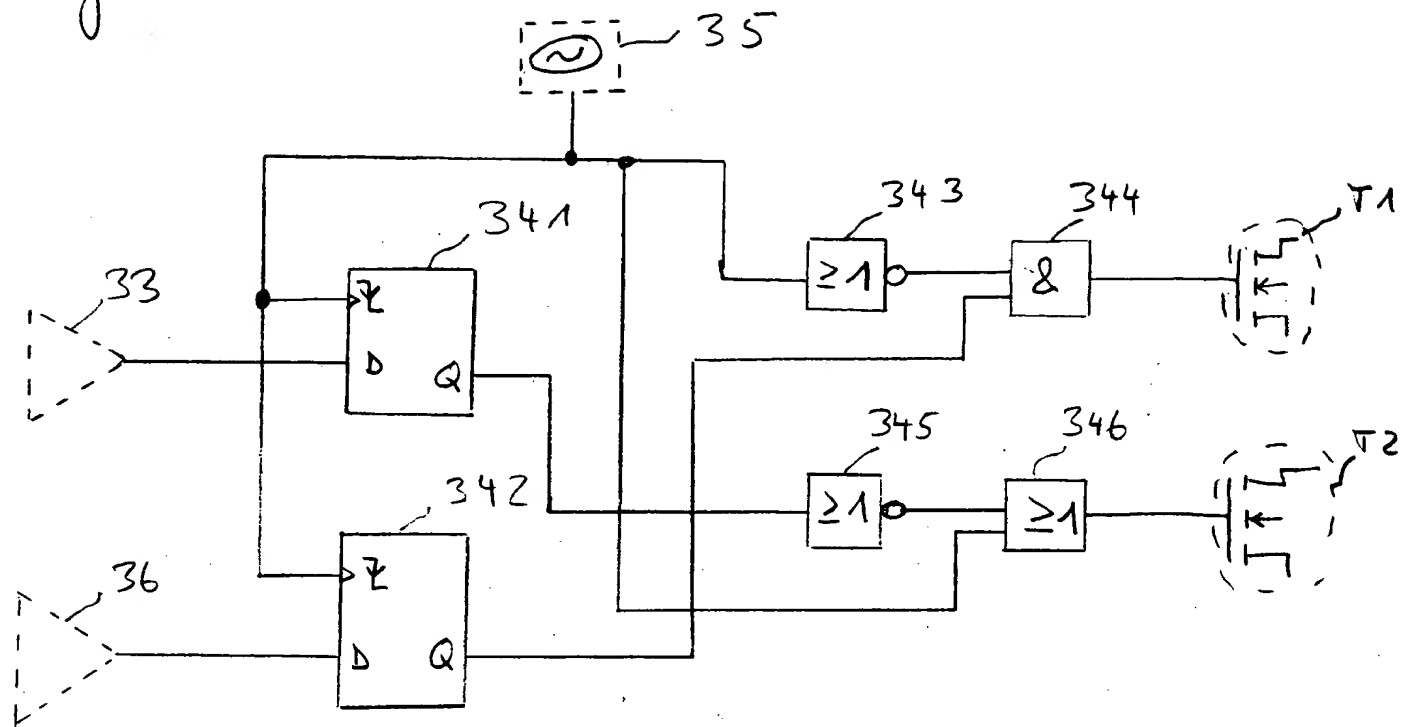


Fig 3

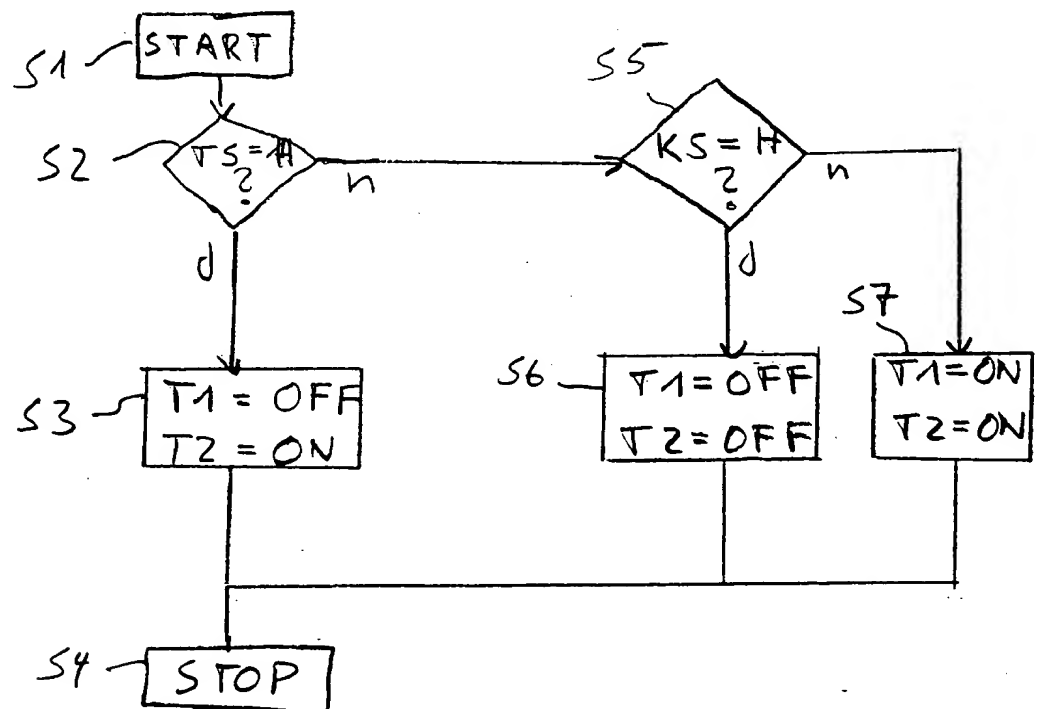


Fig 6a

4/4

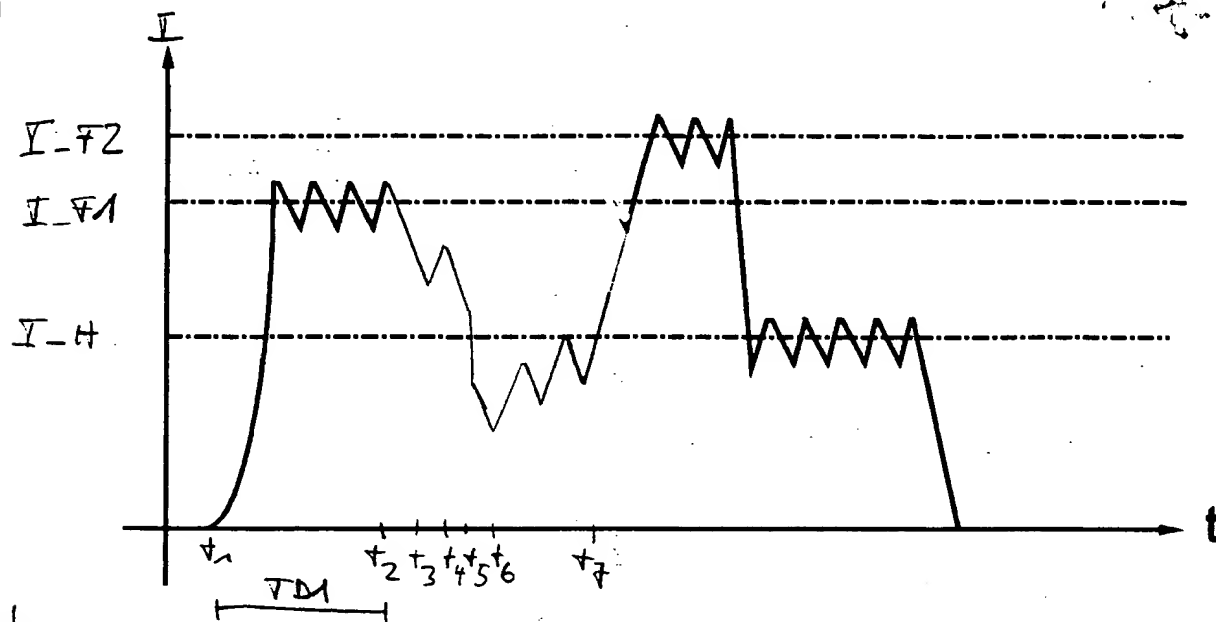


Fig 6b

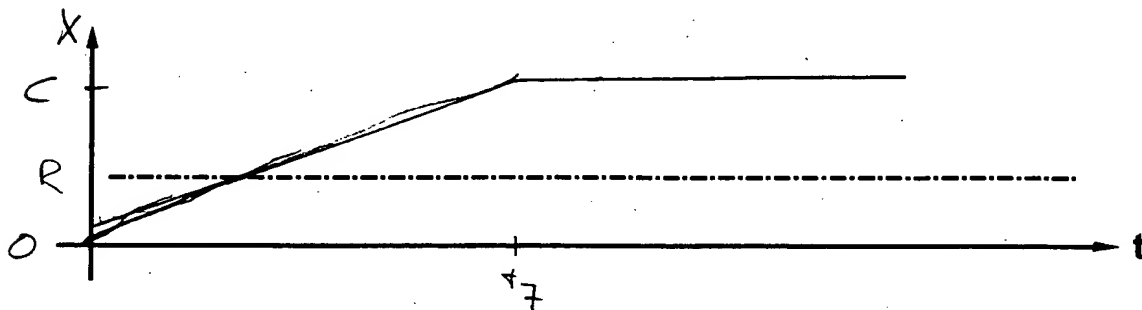


Fig 6c

